

⑫ 公開特許公報(A) 平2-35663

⑬ Int. Cl.⁵

識別記号

庁内整理番号

⑭ 公開 平成2年(1990)2月6日

G 11 B 20/10

C

7923-5D

審査請求 未請求 請求項の数 2 (全9頁)

⑮ 発明の名称 光磁気ディスク装置の交替処理方式

⑯ 特 願 昭63-185012

⑰ 出 願 昭63(1988)7月25日

⑱ 発 明 者 大 塚 正 起 神奈川県川崎市中原区上小田中1015番地 富士通株式会社
内

⑱ 発 明 者 石 垣 信 太 郎 神奈川県川崎市中原区上小田中1015番地 富士通株式会社
内

⑱ 発 明 者 清 野 博 之 神奈川県川崎市中原区上小田中1015番地 富士通株式会社
内

⑲ 出 願 人 富 士 通 株 式 会 社 神奈川県川崎市中原区上小田中1015番地

⑲ 代 理 人 弁 理 士 井 桁 貞 一 外 2 名

明 細 書

1. 発明の名称

光磁気ディスク装置の交替処理方式

2. 特許請求の範囲

(1) 再書き込み可能な光磁気ディスク装置に於いて、

ユーザ領域(10)の任意のセクタ(N)を指定した書き込み動作によりセクタ不良が発生した場合には代替領域(12)の空きセクタをサーチして交替書き込みを行ない、

該交替書き込みでセクタ不良が発生した場合には後続する交替空きセクタに対する交替書き込みを正常な書き込み結果が得られるまで繰り返し、

該交替書き込み完了後に不良を生じた交替セクタにダミーデータを書き込むことを特徴とする光磁気ディスク装置の交替処理方式。

(2) 再書き込み可能な光磁気ディスク装置に於いて、

ユーザ領域(10)の任意のセクタ(N)の読取動作時に不良セクタが発生した場合には所定回数

のリトライ動作後に交替領域(12)の先頭セクタから順次読取動作を行なってユーザ領域(10)の不良セクタ(N)の交替セクタか否かを判別し、該交替セクタの読取動作でダミーデータを読取った際には、リトライ動作を行わずに次の交替セクタの読取動作にスキップすることを特徴とする光磁気ディスク装置の交替処理方式。

3. 発明の詳細な説明

〔 要 要 〕

再度書き込み可能な光磁気ディスク装置の交替処理方式に関し、

交替領域に不良セクタが存在しても短時間で目的とする交替セクタをサーチすることを目的とし、

書き込み動作の際に代替領域に不良セクタを発見した際には、交替書き込み終了後に代替不良セクタにダミーデータを書き込み、一方、交替領域の読出動作でダミーデータを読取った際には、リトライ動作を行わずに次の代替セクタの読取動作にスキップするように構成する。

〔産業上の利用分野〕

本発明は、再書き込み可能な光磁気ディスク装置の交替処理方式に関する。

近年、再書き込み可能な光ディスクの実用化に伴い、コンピュータの外部記憶装置として使用する光磁気ディスク装置の開発が進められている。

このような光磁気ディスク装置にあっては、ユーザ領域のセクタ不良に対処するため交替領域を設けている。

しかしながら、ユーザ領域でセクタ不良が発生した場合に使用される交替領域についても同様にセクタ不良を発生する可能性があり、交替領域に不良セクタが存在しても高速度で目的とする交替セクタをサーチすることが望まれる。

〔従来の技術〕

第6図は従来の光磁気ディスク装置のデータ書き込み動作を示した動作フロー図である。

第6図において、ホストよりセクタNに対する

第7図は従来の光磁気ディスク装置のデータ読取動作を示した動作フロー図である。

第7図において、ホストよりユーザ領域のセクタNのリード命令を受けると、まずステップS1でリトライカウンタをリセットし、続いてステップS2で指定されたセクタNをリードし、ステップS3でリードデータが正常であれば処理を終了する。

一方、ステップS3でリードデータの不良が判別されると、ステップS4でリトライカウンタをインクリメントしてステップS5でリトライカウンタがオーバーフローしたか否かチェックし、再びステップS2に戻って再度セクタNのリード動作を行なう。

即ち、ソフトエラーについては複数回のリード動作を繰り返すうちにエラーが解消される可能性があることから、リトライカウンタがオーバーフローするまでリトライ動作を繰り返す。

このリトライ動作によりステップS5でリトライカウンタのオーバーフローが判別されると、ス

テータ書き込みが命令されると、ステップS1でユーザ領域のセクタNをサーチしてデータを書き込む。続いてセクタNに書き込んだデータを確認するためのペリファイ・リードをステップS2で行ない、読取データが正常か否かステップS3でチェックし、正常であれば処理を終了する。

一方、読取データが不良であった場合には、ステップS4に進んで交替領域の最初の空きセクタMをセクタカウンタxにセットし、ステップS5で交替セクタxにデータを書き込む。続いてステップS6で交替セクタxのペリファイ・リードを行なってステップS7で正常か否かチェックし、正常であれば交替書き込み処理を終了する。

ステップS2でデータ不良が判別されるとステップS8でセクタカウンタxをインクリメントして次の交替空きセクタx(=M+1)にステップS5でデータを書き込み、同様にしてペリファイ・リードによって書き込みデータの良否を判定する処理を繰り返し、交替セクタの書き込みデータが正常であると判別されると一連の交替処理を終了する。

ステップS6に進んでセクタカウンタxに交替領域の先頭セクタLをセットし、またステップS7でリトライカウンタをリセットし、ステップS8で交替セクタ、即ち交替領域の最初のセクタLをリードし、ステップS9でリードデータが正常か否かチェックする。

リードデータが正常であれば、ステップS13に進んでセクタxはセクタNの交替セクタか否かチェックし、セクタNの交替セクタであれば交替セクタx(=L)のリードデータをホストに転送して処理を終了する。

ステップS13でセクタxがセクタNの交替セクタでなかった場合には、ステップS11に進んで交替領域の最終セクタか否かチェックし、最終セクタでなければ、ステップS12に進んでセクタカウンタxをインクリメントし、次の交替セクタのリード動作をステップS8で行ない、ステップS13でセクタxがセクタNの交替セクタと判別されるまで同じ処理を繰り返す。

一方、セクタNの交替セクタをサーチする処理

において、ステップS9でリードデータのエラーが判定されると、リトライカウンタをインクリメントしてステップS10でリトライカウンタがオーバーフローしたか否かチェックし、ステップS9で正常なリードデータが得られるか、もしくはステップS10でリトライカウンタのオーバーフローが判別されるまでリトライ動作を繰り返し、その後ステップS12でセクタカウンタxをインクリメントして次の交替セクタのリード動作に進む。

ところで、一般の光磁気ディスクにあっては、セクタサーチに使用するIDコードが製造段階でプリフォーマットされている。

第8図は光磁気ディスクのセクタフォーマットを示したもので、プリフォーマされた物理IDに続いて任意にユーザがフォーマットできるユーザフォーマット部を備えている。

プリフォーマットされた物理IDは変更不可能であることから、ユーザ領域に論理IDを記録する必要がある。この論理IDは一般に第8図に示

すように、データの一部として記録される。

ユーザ領域については、プリフォーマットされた物理IDとユーザ領域の論理IDは1対1に対応している。

しかし、交替領域については、物理IDと論理IDとの間に対応関係がないため、物理IDから交替領域のセクタを特定することはできない。

この理由により第7図示したデータ読取時の交替処理にあっては、ユーザ領域でセクタ不良が起きた際には、交替領域の先頭セクタから順次サーチし、交替セクタのリードデータに含まれる論理IDから不良セクタの交替セクタか否か判定する処理を繰り返すことで目的とする交替セクタを見つけるようになる。

[発明が解決しようとする課題]

しかしながら、このような従来のデータ読出時の交替処理にあっては、例えば第9図に示すように、交替セクタをリードした際に、交替セクタの斜線部で示すデータ領域に不良があり、論理ID

は正常に読取とられて目的とする交替セクタであることが分かって、リードデータにエラーがあるため、リトライ動作をリトライカウンタがオーバーフローするまで複数回繰り返すこととなり、リトライカウンタがオーバーフローした後に次の交替セクタをサーチしなければならない。

ここで1回リトライ動作にはディスク1回転の処理時間を必要とし、リトライカウンタがオーバーフローするまでのディスク回転の待ち時間が長くなり、代替処理でセクタ不良が発生すると目的とする交替セクタのリード動作を行なうまでの処理時間が非常に長くなる問題があった。

本発明は、このような従来の問題点に鑑みてなされたもので、交替領域に不良セクタが存在しても短時間で目的とする交替セクタをサーチできる光磁気ディスク装置の交替処理方式を提供することを目的とする。

[課題を解決するための手段]

第1図は本発明の原理説明図である。

第1図において、まず同図(a)に示す書込動作について本発明にあっては、ユーザ領域10の任意のセクタNを指定した書込動作により書込データに不良が発生した場合(セクタ不良)には、交替領域12の空きセクタをサーチして交替書込みを行ない、この交替書込による書込データに不良が発生した場合には、更に後続する交替空きセクタに対する交替書込みを正常な書込結果が得られるまで繰り返し、この交替書込み完了後に不良を生じた交替セクタにダミーデータを書込むようにしたものである。

一方、第1図(b)に示す読取動作について本発明にあっては、ユーザ領域10の任意のセクタNの読取動作を行なった際に、読取データに不良が発生した場合(セクタ不良)には、所定回数のリトライ動作後に交替領域12の先頭セクタから順次読出動作を行なってユーザ領域10の不良セクタNの交替セクタか否か判別し、該交替セクタの読取動作でダミーデータを読取った際には、リトライ動作を行わずに次の交替セクタの読取動

作にスキップするようにしたものである。

〔作用〕

このような構成を備えた本発明の交替処理方式にあつては、書込動作の際に交替領域に不良セクタを発見した場合には、交替書込終了の後に不良と判別された交替セクタにリードデータとして格別の意味をもたないダミーデータを書込み、読取動作の際の交替処理によりダミーデータをリードした場合には、不良セクタであってもリトライ動作を行わずに次の交替セクタの読取動作にスキップすることができ、交替セクタに不良セクタが存在していても、セクタ不良を生じたユーザ領域の交替セクタを短時間でサーチすることができ、交替処理時間を大幅に短縮することができる。

〔実施例〕

第2図は本発明の一実施例を示した実施例構成図である。

第2図において、14はプロセッサであり、イ

32が接続され、ワークメモリ32にはセクタ情報記憶部34とリトライカウンタレジスタ36が設けられる。

次に、第3図の動作フロー図を参照して本発明のデータ書込動作を説明する。

上位装置より光磁気ディスク制御装置に対しユーザ領域の任意のセクタNを指定したライトコマンドが受信されると、まずステップS1で指定セクタNに対する書込動作を行なう。続いて、ステップS2でセクタNに書込んだ書込データのベリファイ・リードを行なってステップS3でリードデータが正常か否かチェックし、正常であれば、書込動作を終了する。

一方、リードデータにエラーがあった場合にはステップS4に進んでセクタカウンタxを第5図に示すように交替領域12における斜線で示す書込済み領域に続く最初の交替空きセクタMにセットする。

ステップS4でセクタカウンタxに交替領域の最初の空きセクタMがセットされると、ステップ

インタフェース制御回路16を介して上位装置から受信したライトコマンド又はリードコマンドに基づいて光磁気ディスクのアクセス制御を行ない、プロセッサ14a内にはセクタバッファアクセス部が内蔵されている。尚、第2図において、実線はデータラインを示し、破線を制御ラインを示す。

インタフェース制御回路16に続いては、セクタバッファ20を制御するバッファ制御回路18が設けられ、上位装置から転送されたライトデータ又は光磁気ディスクから読出されたリードデータをセクタバッファ20に格納し、光磁気ディスクのアクセス速度と上位装置に対する転送速度との相違を吸収するようにしている。

バッファ制御回路18に対しては、ライト系としてライトフォーマッタ22及び変調回路24が設けられ、またリード系として復調回路26とリードフォーマッタ28が設けられ、リードフォーマッタ28に対してはリードデータのエラー訂正回路30が設けられる。

更に、プロセッサ14に対してはワークメモリ

S5に進んでセクタxに代替書込動作を行ない、ステップS6でセクタxのベリファイ・リードを行ない、ステップS7でリードデータが正常か否かチェックする。

ステップS7で代替セクタNに書込んだ書込データが正常であれば、ステップS8に進んで第5図のユーザ領域10の不良セクタNにリードデータとして無意味なダミーデータを再書込みして一連の処理を終了する。

一方、ステップS7で代替セクタNに書込んだリードデータが異常であった場合には、ステップS9に進んでセクタアップカウンタxをインクリメントし、ステップS5で次の空きセクタx=M+1に対し代替書込動作を行ない、ステップS6のベリファイ・リードで得られたリードデータが正常か否かステップS7で判別する。

代替セクタN+1に書込んだ書込データが正常であればステップS8に進み、ユーザ領域10の不良セクタN及び交替領域12の不良セクタNにダミーデータを再書込みして一連の処理を終了す

る。

勿論、ステップS7で2番目の代替領域N+1のリードデータも不良であった場合には、更にセクタカウンタをインクリメントして後続する代替空きセクタに対する代替書込動作を行ない、ステップS7で代替書込のリードデータが正常と判別されるまで同じ処理を繰り返す。正常と判別された場合にはそれまでに不良と判別されたユーザ領域10及び交替領域12の不良セクタにダミーデータを再書込みするようになる。

第4図は第3図に示したデータ書込動作により不良セクタにダミーデータが書込まれた状態でデータ読取動作を行なったときの動作フロー図である。

第4図において、上位装置より光磁気ディスク制御装置が第5図のユーザ領域10に示すセクタNのリードコマンドを受信したとすると、ステップS1でリトライカウンタをリセットし、ステップS2に進んでユーザ領域10のセクタNをリードする。続いて、ステップS3でリードデータが

正常か否かが判別され、正常であれば一連のリード動作を終了する。

一方、ステップS3でリードデータのエラーが判別された場合には、ステップS4に進んでリトライカウンタをインクリメントし、ステップS5でリトライカウンタのオーバーフローが判別されるまでステップS2～S4によるリトライ動作を繰り返す。このリトライ動作によりセクタNのリードデータのエラーがソフトエラーによるものであれば、リトライ動作を繰り返すうちに正常なリードデータが得られ、一連の処理を終了する。

一方、セクタNがハード的なセクタ不良を生じている場合には、リトライ動作を繰り返しても正常なリードデータが得られず、ステップS5でリトライカウンタのオーバーフローが判別されるとステップS6に進んで第5図に示す交替領域12の先頭セクタLをセクタカウンタXにセットする。続いて、ステップS7でリトライカウンタをリセットし、ステップS8でX=LにセットされたセクタXをリードする。続いてセクタXのリードデ

ータがダミーデータか否かがステップS9で判別し、ダミーデータでなければステップS10に進んでリードデータが正常か否かチェックする。ステップS10でリードデータが正常であると判別されるとステップS15に進んでセクタXはセクタNの交替セクタか否かチェックし、交替セクタであればセクタLのリードデータを上位装置に転送してリード動作を終了する。

一方、ステップS15でセクタXがセクタNの代替セクタでないと判別されたときには、ステップS13に進んで交替領域12の最終交替セクタか否かチェックされ、交替セクタでなければステップS14に進んでセクタカウンタXをインクリメントし、ステップS8に戻って交替領域12の2番目のセクタL+1をリードする。

このような処理により第5図に示すように斜線部で示すトラック部分のセクタサーチを終了して第3図のデータ書込動作の際に不良セクタと判定されてダミーデータが書込まれている代替セクタNのセクタリードをステップS8で行なったとす

ると、ステップS9でダミーデータであることが判別されてステップS13に進み、セクタMが不良セクタであってもリトライカウンタに基づくリトライ動作を行わずにステップS13で最終交替セクタか否かが判別し、最終交替セクタでないことからステップS14でセクタカウンタXをインクリメントして次の交替セクタM+1のリード動作にスキップする。この代替セクタM+1へのスキップにより正常にリードデータが得られ、ステップS15でセクタX=M+1はセクタNの交替セクタであることが判別されると、リードデータを上位装置に転送して一連の処理を終了する。

勿論、代替セクタM+1をリードしたときにもダミーデータが得られたときには、同様にリトライ動作を行わずに次のセクタM+2のリード動作にスキップするようになる。

このため本発明の代替処理方式にあっては、交替領域12に不良セクタが存在しても、データ書込動作の際に不良セクタと判定された代替セクタにダミーデータが書込まれ、リード動作の際に代

替セクタのリードによりダミーデータを読取った際には、従来不良セクタと判別された時に行っていたリトライ動作を行わずに次の代替セクタのリード動作にスキップし、この結果、交替領域に不良セクタが存在しても目的とする代替セクタを短時間でサーチすることができる。

尚、第3図のデータ書込動作にあっては、第5図のユーザ領域10の不良セクタNについてもダミーデータを書込んでいることから、第4図のユーザ領域10のセクタNのリード動作についてもダミーデータが得られた場合には、リトライ動作を行わずに直ちに代替処理に移行するようにしても良い。

〔発明の効果〕

以上説明してきたように本発明によれば、交替領域に不良セクタが存在しても、書込動作の際に交替領域に不良セクタを発見すると、交替書込動作の終了後に交替不良セクタにダミーデータを書込み、このため交替領域の読出操作の際にダミー

データを読取った際には、従来不良セクタの際に行っていたリトライ動作を行わずに次の交替セクタのリード動作にスキップすることができ、交替領域に不良セクタが存在しても目的とする交替セクタを短時間でサーチすることができ、高速の交替処理を実現することができる。

4. 図面の簡単な説明

第1図は本発明の原理説明図；

第2図は本発明の実施例構成図；

第3図は本発明のデータ書込み動作フロー図；

第4図は本発明のデータ読出し動作フロー図；

第5図は本発明のトラックセクタに対するリード・ライト説明図；

第6図は従来のデータ書込み動作フロー図；

第7図は従来のデータ読取り動作フロー図；

第8図は光磁気ディスクのセクタフォーマット構成図；

第9図は不良セクタの説明図である。

図中、

10：ユーザ領域

12：交替領域

14：プロセッサ

15：セクタバッファアクセス部

16：インタフェース制御回路

18：バッファ制御回路

20：セクタバッファ

22：ライトフォーマッタ

24：変調回路

26：復調回路

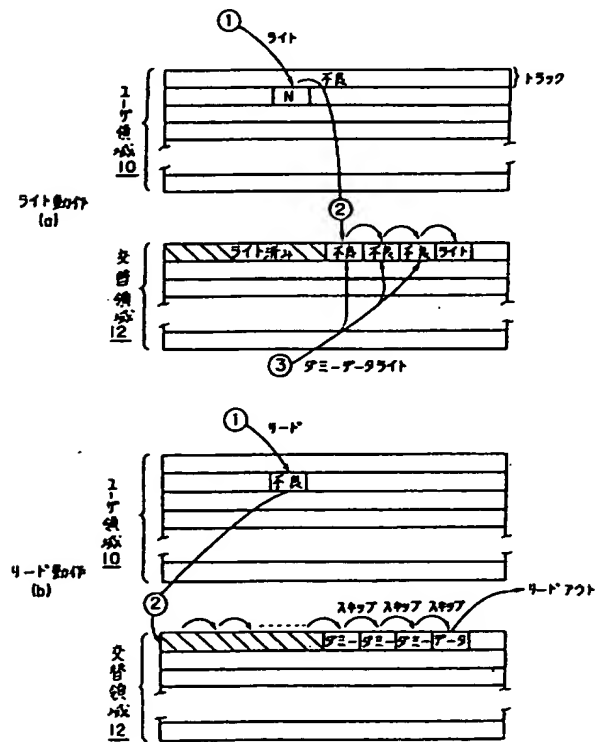
28：リードフォーマッタ

30：エラー訂正回路

32：ワークメモリ

34：セクタ情報記憶部

36：リトライカウンタレジスタ

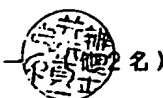


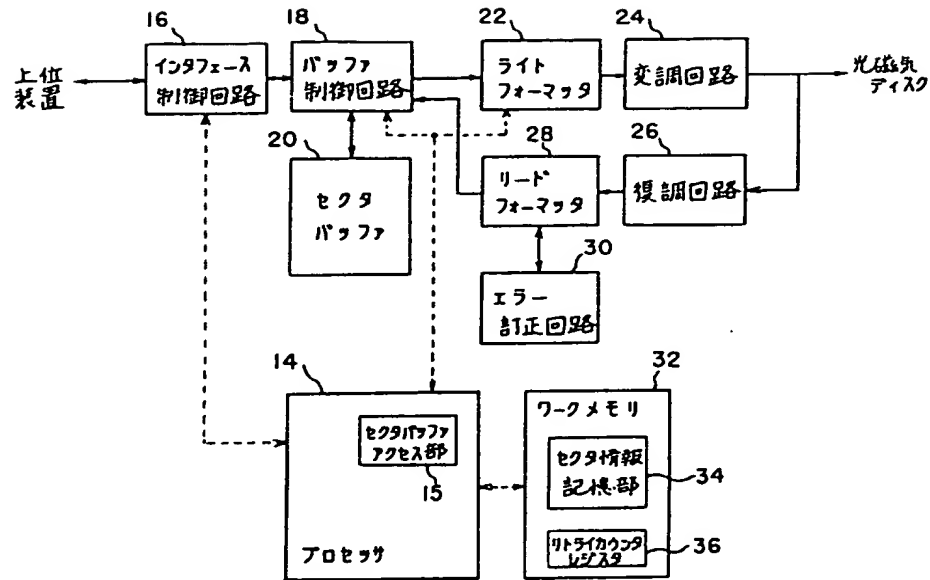
本発明の原理説明図

第1図

特許出願人 富士通株式会社

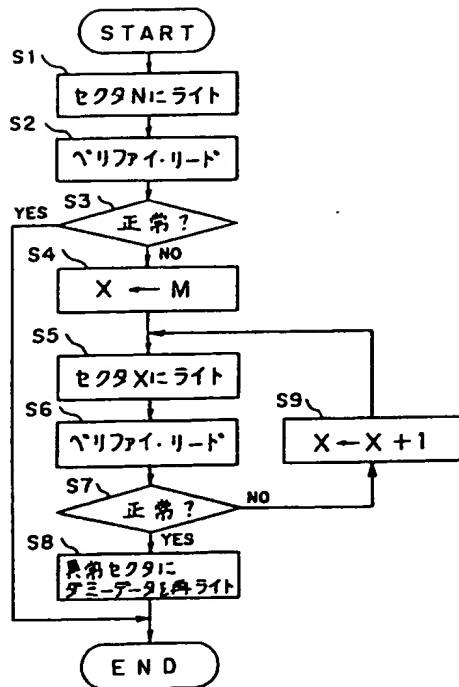
代理人 弁理士 井 桁 貞





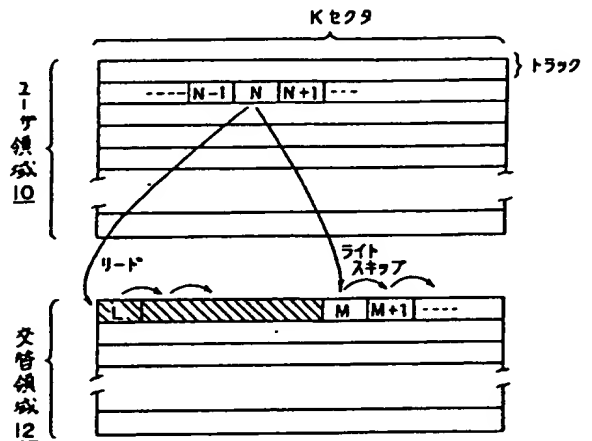
本発明の実施例構成図

第 2 図



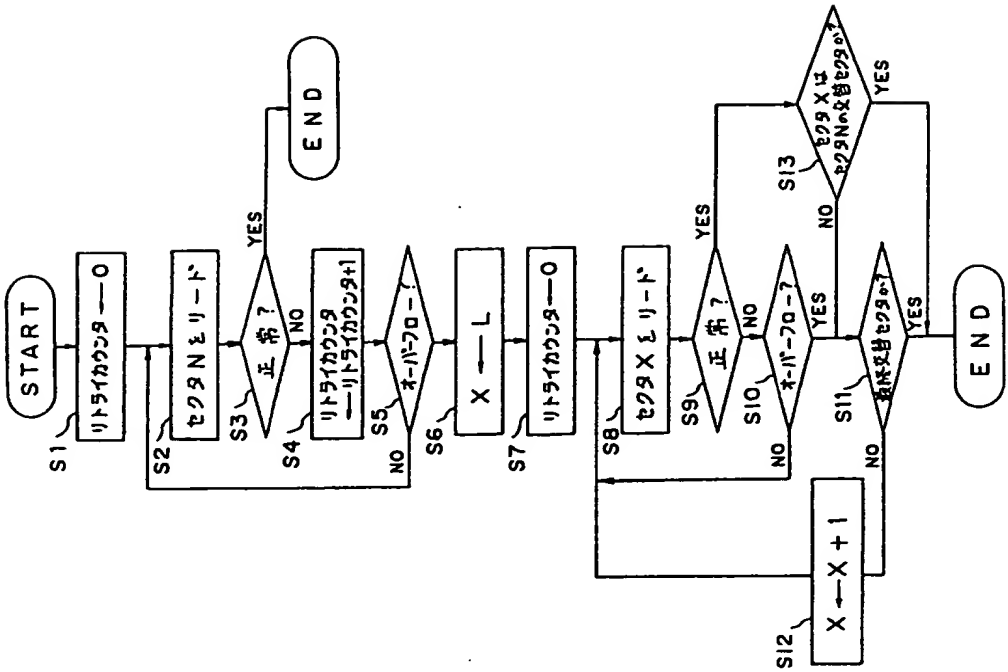
本発明のデータ書き込み動作フロー図

第 3 図



トラックセクタに対するリード・ライト説明図

第 5 図



従来のデータ読取りの動作フロー図
第7図